Desarrollo Tecnológico en Países Periféricos a Partir de la Cooptación de Recursos Humanos Calificados. Aviones de Caza a Reacción en la Argentina

Alberto Lalouf

Universidad Nacional de Quilmes, Argentina

Hernán E. Thomas

Universidad Nacional de Luján, Argentina

Resumen: En la segunda posguerra la Argentina inició un proyecto de desarrollo tecnológico e industrial aeronáutico, basado en la cooptación de recursos humanos calificados en el extranjero. En este marco se diseñaron y fabricaron los primeros aviones a reacción de América Latina, contemporáneamente con aparatos similares construidos por las principales potencias.

Recuperando una experiencia de políticas públicas orientadas a la generación de capacidades técnicas y científicas, se presenta un análisis del caso desde una perspectiva socio-técnica, para ofrecer una mejor comprensión de las dinámicas de innovación en los países periféricos.

Palabras clave: Política científica y tecnológica, análisis socio-técnico, cooptación de recursos humanos calificados.

Abstract: *After the Second World War, Argentina's government started a project based on foreign qualified human resources recruiting, aiming to develop their aeronautical industry. Along its implementation, were designed and builded the first Latin American jets, at the same time than similar planes were builded by the central countries.*

Recovering a public policy initiative oriented to generate technological and scientific capabilities; this article presents a case analysis from a socio-technical perspective, to offer a better understanding of the innovative dynamics on peripheral countries.

Key words: *Scientific and technological policy, socio-technical analysis, qualified human resources recruiting*

Introducción

En general se considera que en los países subdesarrollados los desarrollos tecnológicos intensivos en conocimiento han sido y son escasos. También suele señalarse que una de las razones por las que no ha sido posible encarar con éxito tales desarrollos ha sido la

ausencia de políticas apropiadas para promoverlos o su implementación relativamente tardía.

Sin embargo, el relevamiento de evidencia empírica permite afirmar que, si bien bajo la forma de políticas industriales, en la Argentina han existido iniciativas explícitamente orientadas a generar capacidades científicas y tecnológicas en fecha tan temprana como 1946. En el presente trabajo se presenta un caso particular en el terreno de la producción de aeronaves.

Tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial el gobierno argentino promovió un proyecto de desarrollo tecnológico e industrial en el campo de la aeronáutica, que se basó en la incorporación de recursos humanos calificados provenientes de países desarrollados.

En el marco de este proyecto entre los años 1947 y 1960 se fabricaron los aviones de caza Pulqui I y Pulqui II, los primeros reactores diseñados y construidos en Sudamérica. Este desarrollo se produjo contemporáneamente con el de aparatos similares construidos en los países tecnológicamente más avanzados de la época.

Las realizaciones en el terreno de la aviación se incluían además en el marco de un plan más ambicioso para alcanzar la autonomía en el abastecimiento de productos manufacturados. Este plan se sustentaba en una concepción del desarrollo tecnológico e industrial que lo consideraba como el soporte de la autodeterminación económica y política del país, un pensamiento definido como *tecno-nacionalismo,*[1] que, con elementos comunes, ha tenido expresiones singulares en diversos países de América Latina.[2]

El abordaje elegido para el análisis se enmarca, en general, en la perspectiva constructivista que considera al desarrollo tecnológico como el resultado de un proceso de determinación recíproca, en el que no es posible aislar *a priori* elementos puramente sociales o puramente técnicos.

---

1 El concepto define a las políticas científicas y tecnológicas desarrolladas en la Argentina orientadas a la búsqueda de la autodeterminación en materia de conocimiento científico y tecnológico (Thomas, 1999: 489).

2 Véase por ejemplo Emanuel Adler (1987).

Para el estudio del caso se combinaron categorías pertenecientes a distintos enfoques teóricos (sociología de la tecnología, análisis político e ideológico). Como consecuencia de la aplicación de las herramientas seleccionadas se conformó un *framework* específico, el cual permitió componer un cuadro más complejo y detallado del proceso, con el que se intentó compensar —con los aportes de una disciplina— las limitaciones en el análisis resultantes de la utilización exclusiva de las herramientas propias de cualquiera de ellas.

Este análisis pretende superar las explicaciones que hasta el momento han ofrecido una imagen unidimensional y estrecha, tales como la que atribuye a la ideología el valor de ser el determinante principal del desarrollo de este proceso.

Para comprender la manera en la que se determinan recíprocamente el desarrollo tecnológico y social es necesario ir en contra de las visiones deterministas lineales, tecnológicas o sociales, adoptadas habitualmente por los analistas (economistas, historiadores de la tecnología) o por los propios actores (ingenieros, empresarios, funcionarios, operarios) que intervienen en los procesos de cambio tecnológico, para mostrar el carácter social de la tecnología y el carácter tecnológico de la sociedad en un nivel de análisis complejo: lo “socio-técnico”.

En este artículo se expone la historia del caso, se resume su análisis socio-técnico y finalmente se plantean algunas conclusiones sobre la experiencia de cooptación de recursos humanos calificados y de las políticas industriales entendidas como iniciativas de política científica y tecnológica.

Política industrial en la Argentina de la Segunda Posguerra. Los planes quinquenales y la producción aeronáutica

Las políticas de desarrollo industrial del gobierno argentino

A diferencia de la mayoría de los gobiernos de la región, la Argentina se mantuvo neutral durante casi toda la Segunda Guerra Mundial.[3] Los militares que el 4 de junio de 1943 se apoderaron de la jefatura de

---

[3] Al declararse la guerra era Presidente de la nación el Dr. Roberto M. Ortiz, quien renunció en agosto de 1942. Lo sucedió el Dr. Ramón Castillo, quien fue derrocado por

Estado mediante un golpe, mantuvieron esta posición, para algunos, como señal inequívoca de sus tendencias pro-nazis.

El gobierno que les sucedió estaba encabezado por el coronel Juan Domingo Perón, que desde la Secretaría de Trabajo del Poder Ejecutivo había sido capaz de forjar una alianza eficaz con la masa obrera que lo impulsó a la Presidencia, a través de elecciones democráticas realizadas en febrero de 1946.

El presidente Perón encaró un extenso programa de reformas sociales y económicas. Se tomaron medidas legales tendientes a mejorar la situación social de los estratos medios y bajos de la población, y se nacionalizaron los servicios públicos de transporte. En el terreno del desarrollo industrial, se promovió la extensión de la producción sustitutiva de importaciones que había comenzado durante la década del ‘30 y que se había ampliado durante la guerra, con una incipiente incursión en las áreas automotriz y ferroviaria.

Para el gobierno argentino, la autonomía respecto de los suministros militares tenía enorme relevancia. La posición neutralista había dejado en mala situación de equipamiento a las fuerzas armadas argentinas al restringirle el acceso a los excedentes que generosamente ofrecían los EE.UU. a los Estados de la región, que habían cumplido con prontitud sus compromisos con el Pacto de Río de Janeiro.[4]

La prospectiva dominante entre las autoridades argentinas era la de un conflicto inminente a escala global, con el enfrentamiento entre el

---

un golpe militar en junio de 1943; asumió la presidencia el general Pedro P. Ramírez que fue desplazado por sus camaradas de armas en febrero de 1944, ocupando el cargo el general Edelmiro J. Farrell.

Según Potash (1971), tanto las fuerzas armadas como los partidos políticos conservadores –que eran el partido político gobernante– estaban fuertemente divididos en torno a la posición que se debía tomar frente a la guerra. En ambos grupos había tanto nacionalistas antibritánicos, partidarios del Eje como elementos pro-aliados y también quienes propugnaban mantener la neutralidad como muestra de autodeterminación frente a las presiones extranjeras, principalmente la de los EE.UU. Argentina finalmente rompió relaciones con el Eje en enero de 1944 y declaró la guerra en marzo de 1945.

4 Principalmente Brasil, rival de la Argentina en la disputa por la hegemonía en el Cono Sur americano.

bloque soviético y los EE.UU.[5] y se preveía que esta situación volvería a poner limitaciones a la capacidad operativa de las fuerzas armadas argentinas, tanto si la nación se veía involucrada en la guerra como si se mantenía al margen de la contienda. Se tomó entonces la decisión de alcanzar la autonomía absoluta en el rubro de suministros militares. La persecución de este objetivo puede rastrearse desde la decidida participación de un grupo de oficiales de las fuerzas armadas en la promoción del desarrollo petrolero en los años ‘20 y en el impulso a la siderurgia en los ’30, como una forma de asegurar la producción de los materiales estratégicos básicos para la industria pesada.[6]

Proyectos aeronáuticos

La producción de aviones en la Fábrica Militar de Aviones de Córdoba comenzó a fines de la década de 1920 cuando se inició la construcción bajo licencia de diversas aeronaves y motores europeos.

La sustitución de importaciones propiciada por la crisis del ’30 también condujo al desarrollo de los primeros diseños autóctonos. La situación de escasez se repitió ante la imposibilidad de acceder a suministros bélicos al sobrevenir la Segunda Guerra y mantener la Argentina su posición neutral.

El gobierno surgido del movimiento revolucionario de 1943 promovió la producción de diseños locales, que, además, pudieran ser construidos con las materias primas disponibles en el país, principalmente madera. Para ello, una vez realizadas las investigaciones necesarias para el desarrollo del proceso de fabricación de maderas compensadas,[7] el Instituto Aerotécnico[8] diseñó y produjo el prototipo de un avión de entrenamiento básico, con motor a pistón, el I.Ae. 22 DL. Luego, el director del Instituto convocó a los propietarios de las empresas manufactureras existentes en el país para

---

5 Véase por ejemplo, Secretaría de Aeronáutica (1946:1), Perón (1950 [1973]:346).

6 Téngase en cuenta el impulso a la explotación petrolera, por el general Enrique Mosconi, primer director de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (1922) y a la producción siderúrgica, propiciada por el general Manuel Savio, titular de la Dirección General de Fabricaciones Militares (1941).

7 Se trata de maderas sometidas a tratamientos térmicos y químicos, con el fin de homogeneizar sus características mecánicas; en particular su resistencia y flexibilidad.

8 A partir de 1943 la Fábrica Militar de Aviones fue redenominada: “Instituto Aerotécnico”.

que se ocuparan de la fabricación de los distintos componentes de la aeronave.

El Instituto Aerotécnico supervisó la transferencia de tecnología necesaria para que las empresas pudieran convertirse en proveedoras de los materiales, suministrando asesoramiento técnico y soporte económico cuando fue necesario. Como resultado del proceso se había capacitado a un cierto número de firmas en la producción de diversos materiales para la fabricación de aeronaves.

A fines del año 1946 el gobierno del general Perón anunció el lanzamiento del Plan Quinquenal, un extenso trabajo de planificación económica que, en líneas generales, apuntaba a usar los saldos favorables acumulados a raíz del suministro de provisiones durante la guerra a los países beligerantes —principalmente a Gran Bretaña—, para establecer las bases de un desarrollo industrial autónomo para la Argentina.

El Plan Quinquenal estaba dividido en función de los ministerios que ejecutarían las obras previstas, así, el que correspondía al Ministerio de Aeronáutica se presentaba en un voluminoso ejemplar en el que se detallaban minuciosamente las previsiones en todos los terrenos que correspondían a su jurisdicción, desde la aviación militar al aeromodelismo escolar, desde el servicio meteorológico hasta las tareas de servicio social para los trabajadores del sector. Este ambicioso ejercicio de planificación que abarcaba el periodo desde el año 1947 hasta el año 1951 contemplaba la producción de aviones capaces de cumplir prácticamente todas las misiones encomendables a la FAA, en función de las posibilidades tecnológicas del momento a escala mundial.

El apartado primero se dedicaba a la aviación militar, y en lo que a la fuerza de caza se refiere, determinaba que se renovaría de inmediato el equipamiento de las unidades de intercepción, a través de la adquisición de cien aviones del tipo *Gloster Meteor* o similar en el año 1947 y otros tantos en 1948. Se planteaba que esta medida tendía a solucionar a corto plazo la obsolescencia relativa del equipamiento de la Fuerza Aérea Argentina (FAA) y que hasta tanto se desarrollara suficientemente la capacidad local de producción de aviones, éstos serían adquiridos en el exterior.

Paralelamente, establecía que a lo largo del periodo se construiría (entre otros) un prototipo de caza interceptor que debía ser capaz de

alcanzar "(...) las perfomances de un avión moderno, especialmente a la velocidad de crucero" y se fabricaría una serie de ciento ochenta aparatos.

Por otra parte, del mismo modo que los aliados triunfantes, el gobierno argentino percibió la oportunidad de aprovechar los recursos humanos científicos y técnicos que tras el final de la guerra habían quedado a la deriva en una Europa devastada.

En el Plan Quinquenal de Aeronáutica se estableció entonces que para asegurar su ejecución, se iniciarían gestiones para contratar expertos extranjeros y trasladarlos "en forma expeditiva" a la Argentina, con la desventaja de contar con menos recursos para ofrecer y la necesidad de burlar los controles de los aliados.

Poco antes de la liberación de Francia, el renombrado diseñador Emile Dewoitine había salido de su país ante la certeza de que sería acusado de colaboracionismo. Después de que el gobierno de España rehusara contratarlo, arregló su incorporación al Instituto Aerotécnico de Córdoba.

Dewoitine llegó a la Argentina en mayo de 1946 y con la colaboración de ingenieros argentinos, diseñó el que fue el primer avión a reacción construido en Sudamérica, el I.Ae. 27 Pulqui —en araucano, "Flecha" (Fig. 1)— que voló por primera vez el 9 de agosto de 1947 (Burzaco, 1995). La Argentina era el segundo país, después de Suecia, entre los que no habían participado en la Segunda Guerra en construir y volar un avión a reacción. La fabricación del Pulqui representó un hecho relevante que fue destacado incluso en publicaciones europeas especializadas.[9]

Desde el punto de vista del diseño, la concepción general del Pulqui estaba dentro de lo que se consideraba tecnología normal para la época, un monoplano de ala baja cantilever[10] y recta, con superficies de cola cruciformes y también rectas.

---

[9] Véase por ejemplo las revistas *L'Air* (Francia) de febrero de 1948 y *Flight* (Gran Bretaña) del 17 de febrero de 1949.

[10] Es decir, sin montantes ni tensores suplementarios, sujeta al fuselaje solo en el punto de unión.



Fig. 1 I.Ae. 27 Pulqui I

El Pulqui estaba propulsado por un único motor Rolls-Royce Derwent V de tipo centrífugo y 1.587 kg de empuje. Este reactor era el mismo que se utilizaba en los Gloster Meteor que equipaban a la FAA. Los motores eran armados en Córdoba a partir de conjuntos importados. Como en la mayoría de los modelos contemporáneos el motor se encontraba sujeto al fuselaje en un único punto —en la sección del compresor— y podía separarse la parte trasera del fuselaje completa para acceder al motor.

La tobera de admisión de aire para el reactor se hallaba en la nariz del avión y el conducto se bifurcaba rodeando el puesto del piloto que se encontraba en una posición bastante adelantada, casi sobre el morro del aparato. La totalidad del combustible que transportaba el avión, novecientos setenta kilogramos, se cargaba en tanques ubicados dentro del ala.

El Pulqui fue luego conducido en vuelo a Buenos Aires, para ser exhibido en una exposición realizada en el centro de la ciudad. El día anterior a su instalación en la muestra estática, el avión sobrevoló la sede del gobierno nacional para que el presidente Perón pudiera contemplar las evoluciones del aparato desde los balcones de la Casa Rosada.

Después de algunos ensayos el Pulqui no obtuvo un juicio favorable de las autoridades de la FAA, quienes lo consideraron lento y de poco alcance.

El contrato firmado con Dewoitine establecía que el avión que se fabricara debía ser capaz de volar a 850 km/h, pero a despecho de las previsiones de diseño, durante las pruebas de vuelo solamente se alcanzó una velocidad máxima de 720 km/h, inferior en más de 100 km/h a la requerida. Otro de los aspectos negativos que se detectó en los ensayos fue que la estabilidad del avión era pobre a velocidades superiores a los 600 km/h.

Es claro que no siempre ocurre que una vez fabricados, los aviones se comportan tal cual se presume en el tablero de dibujo. Las pruebas iniciales del Pulqui podrían haber sido el inicio de un proceso de optimización del diseño, pero la autonomía que le proporcionaba su carga máxima de combustible era de ochocientos kilómetros y fue juzgada como escasa.

Tras analizar la posibilidad de modificar el Pulqui para incorporar un motor más potente y alas en flecha, los ingenieros argentinos que participaban del proyecto determinaron que no podría llevarse adelante sin un rediseño completo del aparato, por lo cual decidieron iniciar el estudio de un nuevo avión, al que bautizaron I.Ae. 27a Pulqui II (Morchio y Ricciardi, 1999).

Avanzado en el proceso de diseño, se construyó una maqueta del modelo de ala baja de perfil laminar, que presentaba una flecha de 35°, con empenaje cruciforme y estabilizador de implantación media, aflechado a 35°.

La toma de aire se encontraba en el morro del aparato y se preveía instalar un reactor de flujo centrífugo Rolls-Royce Nene II.

Mientras tanto, en la Alemania ocupada, los aliados se disputaban el favor de los científicos y diseñadores alemanes que habían experimentado aeronaves tecnológicamente avanzadas en las postrimerías de la contienda. Entre ellos se encontraba Kurt Tank, el jefe de diseño de la compañía Focke-Wulf, quien rechazó todo ofrecimiento de los países vencedores.

Contactado por agentes argentinos, Tank aceptó trasladarse a Córdoba para continuar sus trabajos. Salió clandestinamente de Alemania a finales de 1947, portando planos de los últimos diseños

realizados en aquel país. A su arribo, Tank se entrevistó con Perón y en esa reunión acordaron un amplio plan de construcciones de aviones civiles y militares, con la finalidad de cubrir todas las necesidades de material de vuelo previstas en el Plan Quinquenal de Aeronáutica. Tank solicitó y obtuvo la contratación de dos equipos de diseñadores completos, que llegaron de Alemania, vía Italia, durante el año 1948[11] (Burzaco, 1995; Stanley, 1999).

Una vez que los equipos de alemanes se instalaron en Córdoba, comenzaron a trabajar en diversos desarrollos. Uno de los aparatos era un jet de caza cuyo diseño estaba basado en el proyecto del Focke-Wulf Ta-183 que nunca había llegado a construirse.

En octubre de 1948 se rescindió el contrato con Dewoitine, en tanto que los ingenieros argentinos que habían colaborado con él continuaron en el Instituto Aerotécnico desarrollando el proyecto I.Ae. 27a, en paralelo con el equipo alemán que diseñaba un nuevo caza basado en el proyecto Ta-183. Ambos equipos trabajaban bajo la supervisión de Tank.[12]

Después de un cierto tiempo de trabajo se estudiaron ambas propuestas —que resultaron bastante semejantes— y se decidió continuar con el diseño propuesto por el equipo alemán. En los meses subsiguientes, los miembros del equipo argentino abandonaron el Instituto Aerotécnico.

El modelo elegido contaba con características comunes a los aparatos de última generación que se estaban ensayando o empezando a producir en EE.UU. y la URSS, todas las superficies de vuelo eran aflechadas y se preveía instalar uno de los motores más potentes y fiables de los que se disponía en la época, que equipaba, por ejemplo, al MiG-15, un caza de construcción soviética que sería utilizado en combate en la Guerra de Corea.

---

[11] También se contrató a setecientos cincuenta obreros especializados italianos, que se incorporaron a la plantilla del Instituto Aerotécnico.

[12] Las pruebas con el único I.Ae. 27 Pulqui construido continuaron algún tiempo. Durante este periodo se consideró la posibilidad de fabricarlo como entrenador de caza, pero todo desarrollo posterior fue finalmente cancelado.

El primer prototipo construido se destinó a ensayos estáticos, en tanto que el segundo fue el primero en volar, el 16 de junio de 1950, el avión fue bautizado I.Ae. 33 Pulqui II[13] (Fig. 2).



Fig.2 I.Ae. 33 Pulqui II

Como su predecesor, el Pulqui II también tenía el fuselaje construido en dos secciones para facilitar el mantenimiento de la turbina, cuya tobera de admisión de aire se ubicaba, al igual que en el I.Ae. 27, en el morro, el conducto de aire se bifurcaba, rodeando el puesto del piloto que se encontraba justo delante del borde de ataque alar.

El ala, de revestimiento metálico, estaba montada en la parte superior del fuselaje, presentaba diedro negativo y una flecha de 40°. Las superficies de cola estaban construidas también con la misma inclinación y el estabilizador se localizaba en la parte superior de la deriva, configuración conocida como “en T”.

---

[13] Al volar el Pulqui II la Argentina se convirtió en el octavo país en el mundo en fabricar y volar un reactor con ala en flecha, y el segundo, nuevamente después de Suecia, entre los que no habían intervenido en la Segunda Guerra Mundial.

El I.Ae. 33 llevaba un motor Rolls-Royce Nene II de 2.268 kg de empuje, el combustible se alojaba en un total de once tanques distribuidos en los planos y en el fuselaje, totalizando 1.941 litros.

El avión también fue presentado en Buenos Aires, en este caso se utilizó el recientemente inaugurado Aeroparque de la ciudad, lugar al que fue convocada la población para apreciar la nueva aeronave, en la que Tank realizó un vuelo de exhibición ante un público multitudinario.[14]

En ocasión de esta presentación, el presidente Perón pronunció un discurso en el que destacaba que la construcción del modelo dentro del marco del Primer Plan Quinquenal tendría continuidad en el Segundo Plan, con el fin de fabricar en el país "...hasta el último tornillo".[15]

Los diarios y las publicaciones aeronáuticas nacionales saludaron el acontecimiento y manifestaron que con el Pulqui II se llegaba a la culminación del Primer Plan Quinquenal y que con la ejecución del Segundo Plan se consolidaría la autonomía de la Argentina en la producción industrial. Era el 8 de febrero de 1951.

Meses más tarde se perdieron el segundo y tercer prototipos en sendos accidentes fatales que, en combinación con los efectos de una severa crisis económica y la decisión de constituir la empresa "Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado", ralentizaron el desarrollo del proyecto.

Decidido a ampliar la capacidad local de producción de bienes manufacturados y de ese modo reducir las importaciones y equilibrar la balanza de pagos, el gobierno tomó como base la planta industrial del Instituto Aerotécnico de Córdoba para constituir en 1952 Industrias Aeronáuticas y Mecánicas del Estado (IAME). La empresa fabricaría motos, automóviles, lanchas, tractores, motores y aviones. Durante un

---

[14] En los diarios de Buenos Aires se menciona la presencia de veinte mil personas.

[15] En 1949 se modificó la Constitución Nacional de la Argentina. Entre los cambios se incluyó la posibilidad de reelección para el Presidente de la nación. Los comicios presidenciales se realizaron en el año 1952, triunfando nuevamente el general Perón. Ese mismo año se lanzó el Segundo Plan Quinquenal, que fue definido por el presidente como un "Plan de industrialización", destinado a promover la instalación de fábricas y la producción local de bienes manufacturados.

año se organizaron las líneas de producción y por este motivo la construcción de prototipos aeronáuticos se suspendió.

Durante el segundo mandato del general Perón fue publicado el Segundo Plan Quinquenal de Aeronáutica. Las características de edición de este documento contrastaban fuertemente con las del anterior, en este caso se trataba de dos pequeños volúmenes en los que abundaban las ilustraciones y escaseaban los datos concretos. Las referencias al Pulqui II eran apenas una vaga indicación del futuro destino de los aviones de serie a la Base de El Plumerillo en Mendoza.

En la construcción del siguiente prototipo se introdujeron variaciones en el diseño, destinadas a subsanar algunos defectos constatados en los ensayos anteriores. Esta tarea se desarrolló con lentitud, recién en agosto de 1954 se realizó el primer vuelo. Este avión fue intensamente evaluado y fue el único en el que se instaló el armamento previsto en el diseño.

En septiembre de 1955 estalló la Revolución Libertadora, con Córdoba como epicentro; Perón fue derrocado y en poco tiempo comenzaron las presiones sobre Tank por su ingreso ilegal al país.[16] En febrero de 1956 Tank y otros catorce ingenieros abandonaron la Argentina.

Poco tiempo antes el brigadier Ahrens, Comandante en Jefe de la FAA, había consultado a IAME sobre el plazo en el que se podría disponer de un lote de producción de cien I.Ae. 33; se respondió que en cinco años, Ahrens informó que los EE.UU. ofrecían cien Sabres nuevos a entregar de inmediato (Burzaco, 1995). El F-86 Sabre era un avión cuyo prototipo había volado por primera vez en 1947, se trataba por tanto de un modelo contemporáneo a los aviones argentinos y compartía algunas características de vuelo y de diseño con el Pulqui II.

En noviembre de 1956, el cuarto prototipo fue preparado para hacer una demostración ante los oficiales superiores de la FAA, al aterrizar se produjo un accidente, el piloto sobrevivió, pero el aparato quedó inutilizado; como consecuencia el proyecto fue interrumpido.

---

[16] Tank salió de Europa utilizando un pasaporte argentino falso, a nombre de Pedro Matties.

El gobierno de la Revolución Libertadora finalizó tras las elecciones que consagraron presidente al Dr. Arturo Frondizi, que asumió el cargo el 1° de mayo de 1958. La política económica declamada por el nuevo gobierno estaba basada en el pensamiento desarrollista, el cual pretendía promover la expansión de la actividad industrial a través de la inversión de capitales extranjeros y así fomentar la modernización del país.

En el año 1958 se retomó el trabajo de construcción del quinto prototipo del Pulqui II, esta tarea se realizó disputando los escasos recursos presupuestarios con la fabricación en serie de otros modelos; el IA-35 Huanquero (un bimotor a hélice mucho menos avanzado, también diseñado por Tank) y dos modelos construidos bajo licencia a partir de conjuntos de piezas importadas; el entrenador básico estadounidense T-34 Mentor y el birreactor de entrenamiento avanzado Morane-Saulnier MS-760 Paris, de origen francés.

En aquella época, en la publicación del Círculo de Oficiales de la FAA eran frecuentes las quejas veladas de los miembros del arma por las limitaciones presupuestarias, la obsolescencia de los aviones en servicio y la competencia por los recursos con las otras armas.[17]

En septiembre de 1959, un grupo de pilotos y personal auxiliar de la FAA viajó a los EE.UU. para entrenarse en la operación del caza F-86 Sabre.

Ese mismo mes de septiembre se había efectuado la primera salida del quinto prototipo, el último Pulqui II construido. Este aparato fue volado en una treintena de oportunidades por pilotos de prueba del Instituto Aerotécnico.

---

[17] Considérese por ejemplo la adquisición en junio de 1958 del portaaviones inglés *Warrior* incorporado a la Armada Argentina con el nombre *Independencia*. En el número de julio de 1958 de la Revista Nacional de Aeronáutica, al pie de la página en la que se anunciaba este hecho, aparecía una tira cómica en la que se representaba a un oficial de aeronáutica que castigaba a su hijo por comprar un portaaviones con el dinero que le había obsequiado.

En otros números de la época se veía a pilotos haciendo largas colas para pilotear aviones antiquísimos o saltando de alegría al ser elegidos por sorteo para realizar un vuelo de entrenamiento.

Al no hallar documentación referida a los vuelos de prueba anteriores y a los accidentes ocurridos con los primeros prototipos[18] los nuevos ensayos fueron realizados con gran cautela, sin forzar los límites del diseño. En ausencia del equipo de diseñadores alemanes y de los registros de vuelo previos, la continuación del proyecto se percibió como un esfuerzo superior a la disponibilidad de recursos materiales y humanos del Instituto Aerotécnico.[19]

En el año 1960 se concretó el abandono definitivo del proyecto. En noviembre de ese año había llegado el último lote de Sabres, el total adquirido fue de veintiocho aparatos usados.

Un análisis socio-técnico de desarrollos tecnológicos intensivos en conocimiento en países subdesarrollados

Desde la perspectiva constructivista se considera que el *funcionamiento*[20] de los artefactos es el resultado de un proceso permanente de configuración recíproca con la sociedad; en este sentido no es posible distinguir *a priori* elementos o factores internos o externos, puramente sociales o técnicos.

Al analizar el desarrollo de un artefacto, es posible identificar distintos *grupos sociales relevantes* (Bijker, 1995), es decir, los conjuntos de actores que atribuyen un significado determinado a un artefacto. La asignación de un significado común al interior de los distintos grupos sociales relevantes, su *estabilización* (Bijker, 1995), es el resultado de procesos de negociación e imposición entre sus miembros. Hasta alcanzar el momento de estabilización se considera que existe *flexibilidad interpretativa* (Bijker, 1995), es decir, existen tantos artefactos como significados se le atribuyen.

---

[18] Existen algunos informes de vuelo, que fueron conservados por personas que habían trabajado en el Instituto y que fueron despedidas por sus vínculos con el gobierno peronista. Es posible que la mayoría se haya extraviado o incluso destruido, en cualquier caso, lo más probable es que no fuera accesible a quienes permanecieron trabajando en el proyecto.

[19] Entrevistas al Brig. Ricardo Starc (15/08/03) y al Brig. Carlos A. Burgos (24/09/03).

[20] El funcionamiento de un artefacto no puede justificarse por sus características intrínsecas, sus *perfomances* objetivas o por una “superioridad” natural respecto de sus predecesores, conceptos que generalmente se establecen en función de un análisis retrospectivo en el que los hechos consumados son interpretados como el resultado de una evolución necesaria (Bijker, 1995).

El proceso de negociación e imposición se repite cuando los distintos grupos sociales relevantes disputan en torno al sentido que corresponde al artefacto dado. El propósito del artefacto, los criterios que satisface su diseño, la manera en que se evalúa son múltiples. El consenso que se construye en el interjuego de relaciones socio-técnicas, conduce a su *clausura* (Bijker, 1995), es decir, el momento en que la flexibilidad interpretativa disminuye.

Este proceso no es definitivo y la disputa puede reabrirse, por ejemplo, como consecuencia de cambios en el transcurso del tiempo en la relación de fuerzas entre los grupos sociales relevantes o ante el ingreso o salida de alguno de ellos. En estos momentos la flexibilidad interpretativa aumenta y vuelven a negociarse los sentidos atribuidos al artefacto.

En el caso estudiado, la situación se inicia en 1946 con un momento de clausura, existe un acuerdo general acerca del hecho de construir un avión a reacción, un "caza nacional", en la Argentina. A partir de ese momento, es posible identificar tres fases en el análisis del desarrollo del "caza nacional":[21]

- Desde la formulación del Plan Quinquenal (fines de 1946) hasta la llegada de los equipos de diseño alemanes –fines de 1947.
- Desde la elección del proyecto alemán para su desarrollo bajo el nombre I.Ae. 33 Pulqui II (comienzos de 1948) hasta el accidente de noviembre de 1956.
- Desde el inicio de la construcción del quinto prototipo (comienzos de 1958) hasta el abandono definitivo del proyecto –fines de 1960.

Fase I. (1946/1947)

En este periodo la concepción del "caza nacional" estuvo definida por la coincidencia de la decisión del gobierno de llevar adelante una política de desarrollo industrial y tecnológico autónomos (ideología tecno-nacionalista). Se contaba con la disponibilidad de recursos

---

21 Esta expresión está inspirada por el texto de una carta del embajador francés en la Argentina Guillaume-Georges Picot (Quatrocchi-Woisson, 1998), en la que señalaba la inconveniencia de solicitar la extradición de Dewoitine, embarcado en la construcción del "prototipo del avión nacional argentino".

humanos experimentados cooptados en el exterior (Dewoitine) y financiamiento suficiente.

Los grupos sociales relevantes que pueden reconocerse en esta fase son: el equipo de diseño de Dewoitine y los ingenieros argentinos, los pilotos de las unidades de caza de la FAA, los pilotos de prueba, los directivos del Instituto Aerotécnico y el gobierno del general Perón.

El lugar predominante que le cupo al desarrollo industrial en la *agenda gubernamental*[22] del gobierno de Perón condujo a la elaboración del primer Plan Quinquenal, que pretendía establecer las bases materiales para ampliar la capacidad local de producción de manufacturas. La ejecución del plan estaba fuertemente condicionada a la disponibilidad de los saldos favorables en el intercambio comercial con Gran Bretaña.

El Plan Quinquenal representó la formulación de la *política tecnológica explícita*[23] del gobierno peronista, en el documento se detallaban las acciones gubernamentales programadas para la concreción del autoabastecimiento de productos manufacturados. También se manifestaba explícitamente la relación entre el desarrollo industrial y tecnológico. La *política implícita*[24] del gobierno coincidió en principio con la ejecución de las tareas planificadas, configurando un *proyecto nacional*[25] de desarrollo industrial, científico y tecnológico autónomos.

---

22 En este caso agenda gubernamental se entiende como el proceso de selección de temas a abordar, y del orden de prioridades establecido por parte del gobierno (Thomas, 1999).

23 Política explícita: "[...] es la 'política oficial'; es la que se expresa en las leyes, reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, etc.; en resumen: constituye el cuerpo de definiciones y normas que se reconocen comúnmente como la política científica de un país" (Herrera, 1995 [1971]:125).

24 "[...] la política científica implícita, aunque es la que realmente determina el papel de la ciencia en la sociedad, es mucho más difícil de identificar, porque carece de estructuración formal; en esencia, expresa la demanda científica y tecnológica del 'proyecto nacional' vigente en cada país" (Herrera, 1995 [1971]:125).

25 "El proyecto nacional se define como el conjunto de objetivos, el modelo de país, al que aspiran los sectores sociales que tienen, directa o indirectamente, el control económico y político de la comunidad. Lo más importante de esta definición es que se refiere a un

Las autoridades del Instituto Aerotécnico respaldaron el proyecto al tiempo que la percepción del programa de pruebas por parte de los pilotos encargados de los ensayos era acorde con la concepción de su tarea.

Durante esta fase los pilotos de prueba no tenían una formación específica, en su *technological frame,*[26] su capacidad para realizar el trabajo estaba dada por su pericia como pilotos y su habilidad para registrar y comunicar el comportamiento del aparato a los diseñadores. Además, en aquel momento el instrumental disponible en la Argentina para registrar los parámetros de vuelo era muy limitado.

Las perfomances de vuelo del Pulqui resultaron inferiores a las previstas en el diseño, pero no se hizo ningún intento por modificar la aeronave para aumentar las prestaciones. La concepción del caza de Dewoitine correspondía al *technological frame* de los diseñadores anteriores a 1945, su artefacto presentaba la configuración normal para aquella época ¯un monoplano de ala baja cantilever y recta, con superficies de cola cruciformes y también rectas¯, los conocimientos del diseñador francés no incluían las innovaciones en el campo aerodinámico que surgieron sobre el final de la contienda. En aquel momento, para el gobierno del general Perón y los pilotos de caza, el artefacto de Dewoitine pasó a ser percibido como un "avión lento y de poco alcance", es decir, aumentó la flexibilidad interpretativa en torno al I.Ae. 27.

---

conjunto de objetivos concretos y, sobre todo, concebidos por una elite dirigente con poder apto para articularlos e implementarlos. No se trata de lo que se denomina vagamente 'aspiraciones nacionales' o 'ideal nacional'" (Herrera, 1995 [1971]:126).

26 Un *technological frame* (Bijker, 1995) es un conjunto de elementos identificados a través del análisis y que se producen en la interacción de los sujetos con los artefactos y de los sujetos entre sí, y que pueden incluir los conocimientos de los sujetos, las estrategias de resolución de problemas, los artefactos ejemplares. Un actor puede formar parte simultáneamente de diversos grupos sociales relevantes, es decir, participar de distintos *technological frames*.

Un *technological frame* ofrece la posibilidad de elaborar una visión que supera las restricciones deterministas sociales y deterministas tecnológicas al combinar los múltiples significados atribuidos a un artefacto –es decir, los múltiples artefactos construidos– con los múltiples grupos sociales que se constituyen al utilizarlos.

La fase culmina con la llegada de los grupos de diseño alemanes que ofrecen desarrollar el "caza nacional" con las prestaciones requeridas por el gobierno en el Plan Quinquenal.

Fase II. (1948/1956)

En lo que refiere a la decisión política, los recursos humanos, materiales y financiamiento, las condiciones iniciales para el desarrollo del nuevo modelo eran semejantes a las de la fase anterior.

En esta fase aparecen nuevos grupos sociales relevantes; el equipo de diseño alemán, los pilotos de las unidades de caza de la FAA y las facciones opositoras al peronismo en las fuerzas armadas.

El equipo alemán de diseñadores traía consigo las últimas novedades en diseños para altas velocidades y en propulsión —alas, timón y estabilizadores en flecha motores a reacción—, que fueron aplicados al diseño del "caza nacional". No obstante, estos avances ya eran conocidos también por parte de los diseñadores argentinos que trabajaban en el Instituto Aerotécnico y que habían comenzado a diseñar una nueva versión del Pulqui. El respaldo a la propuesta del grupo de Kurt Tank —un nuevo momento de clausura— derivó en el abandono del Instituto por parte de los ingenieros argentinos.

En el análisis de políticas públicas, el análisis del proceso de *implementación* tiene un rol preponderante, dada la extensión temporal y organizacional que separa la toma de decisiones de la puesta en práctica de las acciones (Thomas, 1999). Respecto al "caza nacional", el Plan Quinquenal de Aeronáutica establecía que al final del año 1951 deberían haberse fabricado ciento ochenta ejemplares, en una empresa privada o de capital mixto.

En 1948 sobrevino una fuerte crisis económica que retaceó los recursos financieros. La decisión del gobierno británico de suspender la convertibilidad de la libra esterlina provocó una crisis de la balanza de pagos de la Argentina, que precisaba abonar en dólares sus compromisos con los países de los que importaba manufacturas, principalmente los EE.UU., crisis que se acentuó por la combinación de la baja de los precios internacionales de las materias primas que exportaba Argentina, la prohibición del gobierno de los EE.UU. a los beneficiarios del Plan Marshall de utilizar los fondos suministrados para hacer compras a la Argentina y una inusual serie de periodos de

sequía que disminuyeron sensiblemente la producción entre los años 1950 y 1952.

Este conjunto de contratiempos obligó a un cambio en la orientación y entidad de los gastos previstos para la ejecución del primer Plan Quinquenal. En lo que a la aeronáutica refiere, solamente se realizaron las compras previstas para el primer año del plan y solamente en una parte de los rubros. En este contexto, cuando el 8 de febrero de 1951 se exhibió el prototipo del Pulqui II en Buenos Aires, se lo presentó como la culminación del Plan Quinquenal. Está claro que la fábrica privada o de capital mixto no existía y el aparato que sobrevoló Buenos Aires era el único que se había completado hasta ese momento.

En el plan se indicaba también que se instalaría una fábrica de motores a reacción y una planta de producción de aluminio. La fábrica de motores fue completada, pero en el periodo analizado sólo produjo bajo licencia, a partir de conjuntos de piezas importadas, reactores que eran de un modelo diferente al que utilizaba el Pulqui II.

La construcción de la fábrica de aluminio fue encomendada a la Dirección General de Fabricaciones Militares, una dependencia del Ejército. Para el Ejército, el aluminio no era un metal tan necesario como, por ejemplo, el acero, por lo que se le prestó escasa atención al proyecto.

Si bien los accidentes fatales ocurridos en 1951 retrasaron el programa de desarrollo, el gobierno, el equipo de diseño alemán, los miembros del Instituto Aerotécnico, los pilotos de prueba y los pilotos de la FAA que simpatizaban con el gobierno no pusieron en cuestión las características básicas del diseño ni la necesidad de contar con el "caza nacional". En cambio, para otro grupo de pilotos de la FAA, era una manifestación de la baja calidad de los productos del Instituto Aerotécnico; este cuestionamiento no fue suficiente para alterar la situación de clausura.

Pero el "caza nacional" dependía todavía de aleaciones especiales, equipamiento electrónico, sistemas de presurización para la cabina de pilotaje, neumáticos y otros insumos importados, dificultades que se expresan cabalmente en la pérdida relativa de relevancia en el segundo Plan Quinquenal (1953/1958), en el que la continuidad del proyecto está apenas esbozada.

Probablemente el fracaso del proyecto de producción de energía atómica haya influido también en la pérdida de confianza en su diseñador por parte del gobierno.[27]

Tras el golpe de Estado que derrocó al presidente Perón se produjo la desarticulación de varios grupos sociales relevantes, el equipo de diseño alemán, el gobierno del general Perón y el de los miembros de la FAA que simpatizaban con el peronismo, así como pilotos de caza, miembros del Instituto Aerotécnico y pilotos de prueba incluidos.

En la agenda gubernamental del gobierno de la Revolución Libertadora (1955/1958) es posible identificar una actitud prescindente respecto del proyecto del "caza nacional". En este lapso las autoridades del Instituto Aerotécnico intentaron infructuosamente instalar el tema en la agenda a través de un vuelo de prueba que concluyó en accidente.

La política explícita del gobierno de la Revolución Libertadora se resumió en el intento de eliminación de toda traza del proyecto nacional previo. En el caso del "caza nacional", por la vía del cuestionamiento de los medios empleados para concretarlo (ingreso ilegal de los diseñadores). La política implícita de la Revolución Libertadora para el caso estudiado coincidió a grandes rasgos con la política explícita, aunque en este caso, el proyecto nacional era diferente y no contemplaba el autoabastecimiento de equipos militares.

Fase III. (1958/1960)

La asunción de un nuevo gobierno[28] que proclamaba como política el desarrollo como base del crecimiento y el nombramiento del director del Instituto Aerotécnico como Secretario de Aeronáutica, impulsaron

---

[27] La contratación del físico austriaco Ronald Richter, quien se comprometió con el gobierno argentino a desarrollar la tecnología de producción de energía atómica por fusión, había sido recomendada por Kurt Tank. Richter inició los trabajos en medio de un riguroso secreto y en 1951 anunció haber tenido éxito, este hecho fue luego desmentido por una comisión de físicos argentinos enviados a corroborarlo y precipitó el alejamiento de Richter, en medio de un escándalo.

[28] El gobierno de la Revolución Libertadora convocó a elecciones presidenciales en las que no pudieron presentarse candidatos por el partido peronista. El triunfador fue el candidato de la Unión Cívica Radical Intransigente (UCRI), Arturo Frondizi, quien había

la reanudación de las tareas de construcción del “caza nacional”; sin embargo, persistían las limitaciones en cuanto al abastecimiento de los insumos necesarios para la construcción en serie, principalmente aleaciones ligeras y motores adecuados. Además, se destinaron recursos a la construcción bajo licencia de dos modelos extranjeros de entrenamiento básico (el T-34 Mentor) y avanzado (el MS-760 Paris) y a la fabricación en serie del bimotor utilitario IA-35 Huanquero.

Los grupos sociales relevantes que se intervienen en esta fase son el gobierno del presidente Frondizi, los miembros del Instituto Aerotécnico, los pilotos de prueba, los pilotos de caza de la FAA y los fabricantes extranjeros de aeronaves.

La política tecnológica explícita del gobierno del presidente Frondizi se basó en la generación de las condiciones para la expansión industrial a través de la instalación de filiales de empresas extranjeras. Uno de los lugares del país donde se ubicaron buena parte de las firmas fue la ciudad de Córdoba, donde la red de pequeños y medianos industriales generada a partir de la expansión del Instituto Aerotécnico y de IAME, constituyó una red de proveedores ya establecidos, con suficiente conocimiento acumulado para responder a las demandas de las empresas que decidieron instalar filiales en la Argentina.

La política implícita de Frondizi, en principio, fue coherente con su política explícita. *A posteriori*, la presión de las empresas extranjeras —que deseaban colocar sus aviones en el mercado argentino— y de las fuerzas armadas —para renovar el material bélico en el corto plazo— condujo a la importación de aeronaves y a la producción bajo licencia de diseños foráneos.

En esta fase el apoyo a la continuidad del proyecto desde la propia FAA es mínimo,[29] en el *technological frame* de los pilotos de caza argentinos las características deseadas para el aparato que piloteaban incluían: ser el más rápido posible, de mejor trepada y mayor

llegado a un acuerdo con el general Perón —que se encontraba exiliado—, para que los partidarios del peronismo votaran la fórmula presidencial de la UCRI.

[29] Por ejemplo, el nombramiento del director del Instituto Aerotécnico como Secretario de Aeronáutica encontró fuerte resistencia por parte de los miembros del Escalafón del Aire (pilotos) que forzaron el alejamiento del funcionario.

maniobrabilidad.[30] Si este aparato ya había demostrado estas características y estaba siendo producido en serie, tanto mejor y en términos de desarrollo profesional, si había que viajar al exterior para capacitarse en su operación, mucho mejor.

Bajo esta matriz de interpretaciones, el "caza nacional" resultaba un artefacto geográficamente demasiado cercano, de fecha de disponibilidad incierta y de perfomances que en el extenso plazo en que estaba siendo ensayado iban siendo superadas por los desarrollos más recientes realizados en los países centrales.

La posibilidad de disponer de aviones de fabricación extranjera, completamente desarrollados comenzó a visualizarse como la alternativa más razonable para equipar a las unidades de caza de la FAA. En este punto, la flexibilidad interpretativa es máxima, no solamente se cuestiona la identidad del Pulqui II como el "caza nacional", es el propio "caza nacional" que deja de existir como tal.

Entre los pilotos del propio Instituto Aerotécnico la perspectiva tampoco era favorable. A partir del envío a Francia de un piloto para capacitarse en el centro de ensayos en vuelo de la *Armée de l'Air* la percepción del trabajo y de las condiciones mínimas para ejecutarlo cambiaron radicalmente. En este nuevo *technological frame* la planificación minuciosa de las pruebas, la elaboración de informes detallados por escrito y la redacción de manuales de operación eran imprescindibles. Para la nueva generación, las condiciones en las que debía ser ensayado en 1959 el "caza nacional", en ausencia de muchos de estos requisitos, fue interpretada como un obstáculo infranqueable para llevar a cabo el trabajo.

La inexistencia de un plan de gobierno que impulsara el desarrollo del "caza nacional", la presión de los pilotos de la FAA, la de los fabricantes extranjeros de aeronaves, las nuevas concepciones acerca del programa de ensayos en vuelo, sumadas a la percepción de los miembros del Instituto Aerotécnico de estar enfrentando un desafío superior a sus posibilidades, condujeron al abandono definitivo del proyecto.

---

30 Véase Ministerio de Aeronáutica (1956), *Manual de táctica para la aviación de caza*.

Nunca se volvió a construir en la Argentina un caza a reacción de diseño autóctono, en este caso, el intento de producción de artefactos tecnológicos intensivos en conocimiento comparables a los de los países más avanzados acabó en fracaso.

Emanuel Adler (1987) hace referencia a la *fracasomanía,*[31] como uno de los factores que determinan el derrotero de la política de ciencia y tecnología en la Argentina. Adler señala que este comportamiento es lo que conduce a la percepción de todo intento de desarrollo nacional como un texto que debe ser tachado y reescrito una y otra vez.

El énfasis que pone Adler en las determinaciones sociales para interpretar el proceso de desarrollo tecnológico resulta, al menos, una limitación, y recuerda algunas opiniones de sentido común que con cierta tendencia autocompasiva se encuentran prontas para explicar los intentos fallidos de desarrollo tecnológico en la Argentina, como una consecuencia de las defecciones de las elites dirigentes.

Si existe una fracasomanía, debería expresar la actitud autolimitadora que resulta de la desconfianza en las propias capacidades para enfrentar los desafíos que plantea el desarrollo de tecnologías, en condiciones de escasez relativa de recursos humanos y materiales.

Conclusiones

Sobre los desarrollos tecnológicos intensivos en conocimiento en países subdesarrollados

En el trabajo ya citado, Adler considera acertada la afirmación de Albert Hirschman, quien describe a la Argentina como un país donde hay dificultades para percibir las ocasiones que ofrecen los procesos de cambio y para aprovechar las oportunidades emergentes, acelerando estos procesos o tomando ventaja de ellos.

De la exposición del caso resulta claro que la percepción de la oportunidad de cooptar científicos y técnicos fue aprovechada.

[31] “[es el] hábito de interpretar como completo fracaso, experiencias políticas que en realidad contienen elementos tanto de fracaso como de éxito. Esta verdadera tendencia hacia la fracasomanía sistemática es, por supuesto, un ingrediente importante de los fracasos reales subsecuentes” (Hirschman, 1981, citado en Adler, 1987:103/4).

Además, la estrategia argentina de cooptación estuvo orientada a las áreas tecnológicas que fueron reconocidas como las de mayores potencialidades por los gobiernos de la época. En efecto, al igual que los aliados, además de incorporar ingenieros y técnicos en el área del desarrollo aeronáutico, el gobierno argentino buscó reclutar equipos para la fabricación de proyectiles guiados y para la producción de energía atómica[32] (Stanley, 2004).

Una vez en la Argentina, la estrategia de desarrollo de proyectos del Instituto Aerotécnico basada en la conformación de equipos de trabajo, encargados del desarrollo individual de cada aparato aisló de alguna manera a los grupos alemanes, que se limitaron a integrar a unos pocos ingenieros argentinos; por lo cual las capacidades de estos expertos casi no fueron transferidas al medio local.[33] La desarticulación de los equipos trabajos a partir del derrocamiento del gobierno de Perón también contribuyó a que esta transferencia no se lograra.

Por otra parte, la implementación del primer Plan Quinquenal de Aeronáutica se dio en un contexto de restricciones económicas que limitaron su ejecución. Como consecuencia, el proceso fue fragmentado, incompleto y extendido a lo largo de un lapso tan prolongado que hizo imposible coincidir en el tiempo la disponibilidad de los suministros que hubieran sido necesarios para la fabricación en serie del “caza nacional”.

Por último, el abandono del desarrollo del “caza nacional” no puede imputarse exclusivamente a la “manía por el fracaso”, pero es indudable que la autopercepción de los actores involucrados en la fabricación y los ensayos —su convencimiento de que la tarea de construir un avión de tales características era superior a sus

[32] En el caso de la energía atómica, esto condujo al sonado fracaso del *affaire* Richter. Paradójicamente, es en esta área donde en el largo plazo se produjo el mayor y más sostenido desarrollo.

[33] En la interpretación de este aislamiento tampoco debe descartarse la existencia de una cierta reticencia de los ingenieros alemanes a compartir sus conocimientos.

capacidades—[34] fue un componente importante en la decisión de suspender definitivamente los trabajos.

Sobre políticas C&T previas a 1950 en Argentina y América Latina

En diversos estudios acerca de la política tecnológica en la Argentina suele situarse en la creación del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (1957) el inicio de la acción del Estado en este terreno. Es posible que aceptar acríticamente esta afirmación condicione el análisis y oscurezca el papel que han tenido acciones políticas previas en el desarrollo de la industria y la tecnología en la Argentina.

El relevamiento empírico de experiencias como las del desarrollo del "caza nacional" demuestran que ha habido intentos concretos de encarar políticas de desarrollo de artefactos tecnológicos intensivos en conocimiento. Estos intentos no siempre han conducido al logro del objetivo inicial planteado, pero han servido para consolidar el desarrollo tecno-productivo local.

Debe recordarse que se intentaba que la fábrica aeronáutica de Córdoba fuera capaz de abastecer las necesidades de material de vuelo civil y militar, y que en 1952 fue el núcleo sobre el que se desarrolló IAME, un emprendimiento estatal que procuró responder a la demanda de bienes en el sector automotor y de maquinaria agrícola. La red de pequeñas y medianas empresas proveedoras que se constituyó en torno a IAME fue la base sobre la que se sustentó la radicación de filiales de empresas extranjeras en la década del '60.

En consecuencia, el análisis de este proceso en particular pone de manifiesto la necesidad de una ampliación del horizonte de la historia de las políticas tecnológicas en la Argentina.

En una perspectiva más amplia, el análisis del desarrollo del "caza nacional" permite la recuperación de una iniciativa destacada de política tecnológica en países periféricos, probablemente con características comunes a otros procesos análogos en diferentes países de la región.

---

[34] En particular después de la transformación de los *technological frames* de los pilotos de prueba y de los grupos de diseño argentinos.

La revisión de las condiciones en las que se dieron estos procesos, de las posibilidades que se avizoraron, de las dificultades que se enfrentaron, de las soluciones que se hallaron —o no—, de la compleja trama de relaciones socio-técnicas que se fue desenvolviendo, constituye un importante recurso que puede servir como referencia para futuras estrategias de desarrollo locales y regionales.

alalouf@unq.edu.ar

Alberto Lalouf. Profesor en Ciencias de la Educación (Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina). Programa de Posgrado en Ciencia, Tecnología y Sociedad, Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.

thomas@netizen.com.ar

Hernán Thomas. Doctor en Política Científica y Tecnológica (por la Universidad Estadual de Campinas – UNICAMP). Investigador del Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICET). Profesor del Departamento de Ciencias Sociales y Secretario Institucional de la Maestría en Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Luján, Argentina.

Recepción: 3 de mayo de 2004
Aprobación: 24 de mayo de 2004

Bibliografía

Adler, Emanuel (1987), *The Power of Ideology – The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*, The University of California Press: Berkeley.

Argentina – Gobierno (1946), *Plan Quinquenal de Aeronáutica*, Secretaría de Aeronáutica:.

Argentina – Gobierno, (1952), *Segundo Plan Quinquenal de Aeronáutica*, Buenos Aires: Ministerio de Aeronáutica.

Argentina – Gobierno (1956), *Manual de táctica para la aviación de caza*, Buenos Aires: Ministerio de Aeronáutica.

Bijker, Wiebe (1995), *Of Bicycles, Bakelites and Bulbs. Toward a Theory of Sociotechnical Change*, Cambridge/Londres: The MIT Press.

Burzaco, Ricardo (1995), *Las alas de Perón – Aeronáutica argentina 1945/60*, Buenos Aires: Da Vinci.

Green, William (1949), "Argentina's Industry. Centre of Aviation Activity in South America", en *Flight*, Sutton: Reed Business Information.

Herrera, Amílcar (1995 [1971]), "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita", en *REDES*, Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Lorain, Jacques (1948), "L'Argentine construit le *Pulqui*", en *L'Air*, Paris.

Morchio, Norberto y Humberto, Ricciardi (1999), *Proceso de diseño del Pulqui I*, Museo de la Industria "Brig. My. Juan I. San Martín", Córdoba.

Perón, Juan Domingo (1973 [1950]), *Doctrina peronista*, Buenos Aires: Ediciones Macacha Güemes.

Potash, Robert (1971), *El ejército y la política en la Argentina (I) – 1928-1945. De Yrigoyen a Perón*, Buenos Aires. Sudamericana.

Potash, Robert (1981), *El ejército y la política en la Argentina (II) – 1945-1962. De Perón a Frondizi*, Buenos Aires: Sudamericana.

Stanley, Ruth (1999), *Rüstungsmodernisierung durch Wissenschaftsmigration? Deutsche Rüstungsfachleute in Argentinien und Brasilien 1947-1963*, Frankfurt: Vervuert.

Stanley, Ruth (2004), "Transferencia de tecnología a través de la migración científica: Ingenieros alemanes en la industria militar de Argentina y Brasil (1947-1963)", en *CTS–Revista Ibero Americana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, Buenos Aires: Redes.

Thomas, Hernán (1999), *Dinâmicas de inovação na Argentina (1970-1995): Abertura comercial, crise sistémica e rearticulação*, Tesis de Doctorado, Campinas: Universidad Estadual de Campinas.

Quattrocchi-Woisson, Diane (1998), *Relaciones con la Argentina de funcionarios de Vichy y de colaboradores franceses y belgas, 1940-1960 – Informe de avance*, Comisión de Estudios de las Actividades Nazis en la Argentina: Buenos Aires. http://www.ceana.org.ar/unidades/

Revistas: *Aeroespacio, Aeronaves, Argentina Aérea, Alas, Aviación, Gaceta Aérea, Mundo Aeronáutico, Mundo Atómico, Revista Nacional de Aeronáutica.*

Diarios: *Clarín, El Líder, La Nación, La Prensa, La Razón, Noticias Gráficas.*